Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Chaudronnier ou chaudronnière de construction

Niveau 1

428A

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Chaudronnier ou chaudronnière de construction

Niveau 1

428A

Date d'élaboration : septembre 2008
Date d'impression : janvier 2009

ISBN 978-1-4249-8690-3 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4249-8691-0 (PDF)

Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2008

08-297

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1

NIVEAU 1 2
Résumé des sujets obligatoires du programme 3

S0481 Systèmes d'usine et de centrale et composants auxiliaires I **4**
S0481.1 Introduction aux réservoirs sous pression **5**
S0481.2 Composants et dispositifs de raccordement des réservoirs sous pression 8

S0482 Milieu du métier **10**
S0482.1 Communication 11
S0482.2 Information sur l'apprentissage, les syndicats et les produits 13

S0483 Arrimage et levage I **14**
S0483.1 Câbles d'acier et palans à moufles 15
S0483.2 Plates-formes de travail, échafaudages et dispositifs de retenue 17
S0483.3 Signaux manuels et communication radio 19

S0484 Plans et dessins I **21**
S0484.1 Dessins techniques de base 22
S0484.2 Introduction au plan d'ensemble 24
S0484.3 Matériaux de construction de base 26

S0485 Outils et matériel du métier **29**
S0485.1 Outils de base du métier 31
S0485.2 Instruments 34
S0485.3 Outils motorisés (électriques et pneumatiques) 35
S0485.4 Matériel d'atelier 36

S0486 Calculs liés au métier I **38**
S0486.1 Calculs mathématiques de base 39

S0487 Soudage et coupage I **41**
S0487.1 Oxycoupage 42
S0487.2 Soudage à l'arc avec électrode enrobée 44
S0487.3 Métallurgie de base 47

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Introduction

Cette nouvelle norme d'apprentissage du métier de chaudronnier ou chaudronnière de construction se fonde sur les objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage en milieu de travail approuvées par l'industrie.

Le programme de formation comporte trois niveaux. Le tableau Résumé des sujets obligatoires du programme présente un sommaire des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

Il indique seulement l'apprentissage ayant lieu hors du milieu de travail. Le programme de formation en établissement met d'abord l'accent sur les connaissances théoriques et les habiletés essentielles requises pour répondre aux objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage. On s'attend à ce que l'employeur/parrain accroisse les connaissances et les compétences de l'apprenti, de l'apprentie, du ou de la stagiaire par le biais d'une formation pratique en milieu de travail. On évalue régulièrement les connaissances et les compétences des apprentis au cours de la formation pour s'assurer que tous atteignent les résultats d'apprentissage indiqués dans le programme.

Le programme de formation en établissement n'est pas censé perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. Le volet pratique du programme de formation en établissement sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation des compétences est dispensée au travail.

Chaudronnier ou chaudronnière

Niveau 1

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Résumé des sujets obligatoires – niveau 1

Numéro	Sujets obligatoires	Total des heures	Heures de théorie	Heures de pratique
S0481	Systèmes d'usine et de centrale et composants auxiliaires I	24	24	0
S0482	Milieu du métier	21	18	3
S0483	Arrimage et levage I	27	23	4
S0484	Plans et dessins I	63	59	4
S0485	Outils et matériel du métier	39	17	22
S0486	Calculs liés au métier I	15	15	0
S0487	Soudage et coupage I	51	19	32
	Total	**240**	**175**	**65**

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0481**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES D'USINE ET DE CENTRALE ET COMPOSANTS AUXILIAIRES I**

Durée : 24 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 0 heure

Contenu :

S0481.1 Introduction aux réservoirs sous pression

S0481.2 Composants et dispositifs de raccordement des réservoirs sous pression

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
70 %	0 %	30 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques

Document de référence : Ashton, Bruce J. et Ronald G. Garby, *IPT's Metal Trades Handbook – Guide des métiers de la métallurgie*, IPT Publishing and Training Ltd., 1993.

Matériel minimal exigé

- Rétroprojecteur, magnétoscope, lecteur DVD, téléviseur et tableau

S0481.1 Introduction aux réservoirs sous pression

Durée : 8 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6010.01 et 6010.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les principes de base et le fonctionnement des réservoirs sous pression conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations et aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Savoir en quoi consiste le travail du chaudronnier ou de la chaudronnière dans l'industrie lourde et connaître les dangers qu'il comporte et les méthodes de travail sécuritaires.

- Centrales nucléaires
- Centrales hydroélectriques
- Centrales thermiques à combustible fossile
- Raffineries de pétrole
- Usines de pâtes et papier
- Aciéries

1.2 Distinguer une chaudière à tubes d'eau à partir de la position des tubes et des réservoirs.

1.3 Distinguer une chaudière à tubes de fumée à partir de la position du four.

1.4 Expliquer le principe de fonctionnement des chaudières à tubes d'eau et à tubes de fumée.

1.5 Décrire les types de réservoir à combustible.

1.6 Décrire comment sont construites les enveloppes et les plaques tubulaires.

1.7 Savoir en quoi consistent des chaudières à tubes.

1.8 Décrire la fonction des chambres de combustion.

1.9 Expliquer la fonction des pièces de renfort.

1.10 Expliquer la fonction des nervures de renfort.

1.11 Indiquer la portée et les limites du *Boiler and Pressure Vessel Code* de l'ASME.

1.12 Être au fait des plates-formes, des échelles, des passerelles et des autres structures types associées aux chaudières.

1.13 Décrire le principe de fonctionnement des échangeurs de chaleur.

1.14 Indiquer l'utilité des chicanes des échangeurs de chaleur.

1.15 Expliquer comment établir le dimensionnement des échangeurs de chaleur et leur type.

1.16 Décrire comment sont construites les enveloppes et les plaques tubulaires.

1.17 Être au fait des plates-formes, des échelles, des passerelles et des autres structures types associées aux échangeurs de chaleur.

1.18 Décrire le principe de fonctionnement des colonnes de distillation.

1.19 Être au fait des plates-formes, des échelles, des passerelles et des autres structures types associées aux colonnes de distillation.

1.20 Décrire les principaux types de réservoirs de stockage.

1.21 Être au fait des plates-formes, des échelles, des passerelles et des autres structures types associées aux réservoirs de stockage.

1.22 Savoir quel matériel est utilisé pour le montage de base des réservoirs.

1.23 Connaître les pratiques sécuritaires et efficaces pour le montage de base des réservoirs.

Résumé du matériel nécessaire pour le niveau 1

- Rétroprojecteur, magnétoscope, lecteur DVD, téléviseur et tableau

S0481.2 **Composants et dispositifs de raccordement des réservoirs sous pression**

Durée : 16 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation : 6010.01 et 6010.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les types de réservoirs sous pression, leurs caractéristiques de construction et leur utilisation conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations et aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Connaître des composants particuliers des réservoirs sous pression et en décrire la fonction.

- Couvercles
- Passages pour homme
- Buses
- Bossoirs
- Plateaux
- Dômes
- Trous de poing
- Plaque de renforcement
- Système de conduits
- Dispositifs antibuée
- Déflecteurs antitourbillon
- Passerelles et échelles

2.2 Indiquer la fonction de dispositifs de raccordement particuliers.

- Déflecteur antitourbillon
- Dispositif antibuée
- Plaque de renforcement
- Bouchon

2.3 Indiquer la différence entre divers couvercles de réservoirs sous pression.

- Elliptiques
- Creux
- Hémisphériques

2.4 Expliquer comment installer un bossoir.

- Ouverture verticale
- Ouverture horizontale

2.5 Indiquer les formes et les dimensions standard minimales des ouvertures des trous de poing.

2.6 Calculer le diamètre minimal de l'ouverture d'un trou d'homme circulaire.

2.7 Expliquer la fonction d'un dôme de vapeur et des dispositifs de raccordement de plateaux.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0482**

Sujet obligatoire : **MILIEU DU MÉTIER**

Durée : 21 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 3 heures

Préalables : Aucun

Contenu :

S0482.1 Communication
S0482.2 Information sur l'apprentissage, les syndicats et les produits

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
65 %	5 %	30 %

Stratégies d'enseignement

- Conférenciers invités de directions d'entreprise, de syndicats et en formation en milieu de travail et représentants

- Conférenciers invités et visites d'usine (parmi les suivantes) :
  - ateliers de fabrication de pièces en acier (réservoirs et structures)
  - laminoirs (types disponibles)
  - sites de travaux en cours (accompagnées de responsables)
  - fonderies (si l'horaire le permet)
- Vidéos

Documents de référence

Matériel minimal exigé

- Ordinateurs
- Dispositifs de communication radio
- Téléphones

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0482.1 Communication

Durée : 15 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 3 heures

Renvois aux objectifs de rendement des normes de formation : 6013 et 6004.03

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de communiquer efficacement à l'aide des supports de communication fournis dans le cadre de son apprentissage et par les syndicats et en consultant l'information sur les produits liés au métier de chaudronnier ou chaudronnière de construction.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Écrire une lettre de demande d'emploi.

1.2 Connaître les types de bon de travail et leur contenu.
- Quantité et qualité des produits
- Identification des clients
- Soutien graphique
- Temps et disponibilité du matériel
- Responsabilités

1.3 Interpréter et expliquer les procédures techniques et administratives.

1.4 Décrire les documents liés à la pratique du métier.
- Factures
- Bons de commande
- Bordereaux d'expédition et de réception
- Bons d'achat
- Comptes créditeurs
- Chèques personnels et d'entreprise

1.5 Utiliser les outils permettant à la direction et au personnel de communiquer entre eux.

- Ordinateur
- Téléphone
- Communication radio

1.6 Communiquer efficacement avec les collègues de travail.

- Recours à des techniques d'écoute active
- Recours à des techniques de résolution de problèmes
- Gestion des conflits
- Reconnaissance des compétences en mentorat et en encadrement

1.7 Écrire un court rapport sur ce qui suit.

- Progrès réalisés dans le cadre d'un projet de fabrication ou d'assemblage
- Analyse de sécurité d'un travail

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0482.2 **Information sur l'apprentissage, les syndicats et les produits**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6003.03, 6010.01, 6010.02, 6013

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est renseigné sur l'apprentissage, les syndicats et les produits liés au métier de chaudronnier ou chaudronnière de construction.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Expliquer le rôle de la direction et des responsables de la production.

2.2 Définir le rôle et la mission de l'organisation syndicale.

2.3 Décrire le rôle principal et les responsabilités de la Direction de la prestation des services, de la Direction des programmes et des bureaux régionaux.

2.4 Être au fait de l'environnement de production des ateliers de fabrication et d'assemblage locaux.

2.5 Évaluer les capacités et les caractéristiques des ateliers d'usinage, de fabrication et d'assemblage.

2.6 Relever et décrire un site de construction d'une centrale électrique type.

2.7 Décrire les étapes d'assemblage d'une chaudière de production d'énergie observées au cours d'une visite.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0483**

Sujet obligatoire : **ARRIMAGE ET LEVAGE I**

Durée : 27 heures au total Théorie : 23 heures Pratique : 4 heures

Préalables : Aucun

Contenu :

S0483.1	Câbles d'acier et palans à moufles
S0483.2	Plates-formes de travail, échafaudages et dispositifs de retenue
S0483.3	Signaux manuels

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
70 %	0 %	30 %

Matériel minimal exigé

- Câbles d'acier et palan à moufles
- Dispositif de retenue en cas de chute

S0483.1 Câbles d'acier et palans à moufles

Durée : 15 heures au total Théorie : 11 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 6009.01, 6009.02, 6009.03 et 6009.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer les principes généraux d'arrimage et d'utiliser le matériel, notamment des câbles d'acier, des palans à moufles, des étriers et des élingues en nœud coulant, ainsi que des formules pour calculer les charges utiles conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité et aux recommandations et spécifications des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Déterminer le diamètre intérieur (DI) des :

- crochets,
- serre-câbles,
- manilles.

1.2 Nommer les types de serre-câbles d'acier.

1.3 Déterminer au moyen d'une formule le nombre de serre-câbles requis.

1.4 Indiquer les divers diamètres et courbures des clavettes d'une manille.

1.5 Déterminer les types de charge recommandés pour les anneaux de levage sans épaulement.

1.6 Utiliser des formules pour calculer les limites de charge utile pour toutes les pièces.

1.7 Expliquer le concept des élingues sans fin.

1.8 Indiquer l'utilisation privilégiée d'une élingue bâche à double étranglement.

1.9 Établir le centre de gravité de divers types de charge.

- Éléments de structure de désignations différentes
- Plaques de forme régulière
- Plaques de forme irrégulière
- Assemblages

1.10 Définir l'équation de résistance des élingues en nœud coulant.

1.11 Établir la charge utile pour diverses configurations de charges et d'élingues.

1.12 Utiliser des tables de calcul et des tableaux de charges pour des élingues, des élingues en nœud coulant et du matériel de fixation de câbles.

1.13 Connaître les types de nœud et d'épissure et savoir faire des nœuds et des épissures.

1.14 Connaître l'information de base sur les grues qui s'applique à l'installation des câbles d'acier et des palans à moufles.

1.15 Établir la charge utile pouvant être levée en fonction d'un arrimage donné.

S0483.2 **Plates-formes de travail, échafaudages et dispositifs de retenue**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6001.01, 6001.02, 6001.03 et 6001.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer comment utiliser des échelles, des échafaudages et des plates-formes de travail conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations et aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Expliquer les principes d'utilisation d'une échelle.

- Limites d'inclinaison d'une échelle
- Prise au sol sécuritaire
- Établissement de la hauteur requise
- Établissement de la position appropriée
- Zone de protection autour d'une échelle
- Fixation d'une échelle au besoin
- Limites de charge
- Entretien et entreposage
- Matériaux entrant dans la fabrication des échelles
- Référence : LSST
- Évaluations de durée de service et certification de l'Association canadienne de normalisation (CSA)

2.2 Expliquer les principes d'utilisation des échafaudages.

- Exigences de la LSST (construction)
- Savoir lorsque des conseils techniques sont nécessaires pour monter un échafaudage
- Méthodes de montage et de démontage
- Reconnaître les dangers et les obstructions
- Mise à niveau
- Calage et fixation
- Interdiction d'accès à la zone de travail
- Installation des planches et des garde-corps

2.2 (Suite)

- Matériel de protection individuelle
- Limites de charge
- Inspection des échafaudages
- Entretien
- Entreposage des pièces d'échafaudage et des planches
- Référence : LSST

2.3 Expliquer les principes d'utilisation des plates-formes de travail.

- Méthodes de montage et de démontage
- Exigences relatives à la protection contre la chute d'objets
- Maintien d'un registre quotidien d'inspections, de problèmes et de réparations
- Interdiction d'accès à la zone de travail
- Utilisation de garde-corps et de planches
- Matériel de protection individuelle
- Vérification des charges utiles
- Inspection des plates-formes de travail pour détecter des dommages
- Entretien des plates-formes de travail
- Utilisation de méthodes d'entreposage recommandées
- Référence : Chap. O.1, art. 31 de la LSST

2.4 Décrire les caractéristiques et l'utilité des dispositifs de retenue.

- Dispositifs de retenue en cas de chute

  - Baudrier complet
  - Longe
  - Amortisseurs
  - Coulisseau de sécurité
  - Câble de sécurité et ancrage
  - Mousquetons verrouillables
  - Normes de la CSA

- Utilisation du matériel de protection contre les chutes

  - Protection contre les chutes de plus de 3 mètres
  - Ajustement serré
  - Fixation appropriée des attaches et des courroies
  - Utilisation de filins de sécurité recommandés
  - Fixation et ancrage des filins de sécurité
  - Entretien et entreposage recommandés des dispositifs de retenue

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0483.3 **Signaux manuels et communication radio**

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6009.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser les signaux manuels internationaux en connaissance de cause et de recourir à la communication radio pour lever des charges conformément aux directives de l'Association ontarienne de la sécurité dans la construction (AOSC).

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1 Connaître les signaux manuels de l'Association ontarienne de la sécurité dans la construction (AOSC) utilisés pour lever des charges.

- Lever
- Descendre
- Lever lentement
- Descendre lentement
- Relever la flèche
- Descendre la flèche
- Descendre lentement la flèche
- Relever la flèche et descendre la charge
- Descendre la flèche et lever la charge
- Lentement
- Utiliser le treuil auxiliaire
- Utiliser le treuil principal
- Déplacer vers l'avant
- Tourner à droite
- Tourner à gauche
- Rentrer la flèche
- Sortir la flèche
- Basculer la charge
- Arrêt
- Fermer le grappin
- Ouvrir le grappin
- Arrêter tout

3.2 Expliquer la signification des signaux de l'AOSC utilisés pour lever des charges et utiliser ces signaux.

- Lever
- Descendre
- Lever lentement
- Descendre lentement
- Relever la flèche
- Descendre la flèche
- Descendre lentement la flèche
- Relever la flèche et descendre la charge
- Descendre la flèche et lever la charge
- Lentement
- Utiliser le treuil auxiliaire
- Utiliser le treuil principal
- Déplacer vers l'avant
- Tourner à droite
- Tourner à gauche
- Rentrer la flèche
- Sortir la flèche
- Basculer la charge
- Arrêt
- Fermer le grappin
- Ouvrir le grappin
- Fermer le grappin
- Ouvrir le grappin
- Arrêter tout

3.3 Expliquer comment utiliser une cloche, un avertisseur sonore et la communication radio.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0484**

Sujet obligatoire : **PLANS ET DESSINS I**

Durée : 81 heures au total Théorie : 77 heures Pratique : 4 heures

Contenu :

S0484.1	Dessins techniques de base
S0484.2	Introduction au plan d'ensemble
S0484.3	Matériaux de construction de base

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
70 %	0 %	30 %

Stratégies d'enseignement :
Exposés et travaux pratiques à effectuer en suivant les méthodes et les codes de soudage.

Documents de référence
Jacobs, Grant E., *IPT's Guide to Blueprint Interpretation*, IPT Publishing and Training Ltd., 2001 et révisé en 2003.
Ashton, Bruce J. et Ronald G. Garby, *IPT's Metal Trades Handbook – Guide des métiers de la métallurgie*, IPT Publishing and Training Ltd., 1993.

Matériel minimal exigé

- Tables à dessin, chaises et équerres en T
- Matériel de coupage de tuyau
- Matériel de filetage de tuyau

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0484.1 **Dessins techniques de base**

Durée : 27 heures au total Théorie : 27 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6003.01 et 6003.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de lire des plans et d'en tirer de l'information, notamment sur le matériel et les pièces qui y figurent et sur l'orientation et la disposition d'une structure ou des parties d'une structure, à partir des connaissances acquises en dessin.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Mettre en application les notions de dessin de construction en utilisant le matériel de traçage et de dessin.

1.2 Lire des dessins, des plans et des croquis et les plier et les protéger en vue de les utiliser.

1.3 Lire et comprendre les signes, symboles et abréviations utilisés.

1.4 Connaître les types de ligne utilisés et leur fonction et analyser le lettrage et savoir où il est utilisé en regard de la terminologie qui y est associée.

1.5 Savoir où doivent être indiquées les dimensions unidirectionnelles.

1.6 Reconnaître le style de lettrage en ce qui a trait à la dimension et à l'emplacement.

1.7 Décrire en quoi consistent un cartouche, une échelle, des numéros de contrat, des sections sur une même page ou sur différentes pages, des parties et les marques d'identification.

1.8 Donner la principale raison de dessiner une vue en coupe.

1.9 Indiquer à quoi servent les lignes de repère de coupe et les lignes de coupe.

1.10 Indiquer trois types de coupe.

1.11 Indiquer deux exigences pour une projection à vues multiples.

1.12 Donner des exemples de pièces qui ne nécessitent qu'une ou deux vues.

1.13 Indiquer la différence entre une vue auxiliaire principale et secondaire.

1.14 Définir une vue à droite et une vue à gauche.

1.15 Indiquer deux avantages à utiliser des vues partielles.

1.16 Expliquer le principe de la projection orthographique.

1.17 Expliquer le principe et les utilisations d'une projection isométrique.

1.18 Indiquer le matériel et les techniques utilisés pour exécuter des esquisses à main levée.

1.19 Exécuter des esquisses à main levée afin de montrer à d'autres travailleurs de quoi il s'agit.

- Matériel disponible et techniques utilisées
- Reconnaissance de quoi il s'agit, par exemple un petit réservoir, des cadres, des supports

1.20 Connaître les signes, symboles et abréviations de la CSA et de l'ASA utilisés pour les dessins de réservoirs sous pression et de réservoirs de stockage à combustible ou sans combustible.

- Préparation du matériel, structures et plaques, réservoirs, chaudières de production d'énergie, échangeurs de chaleur et dispositifs de précipitation

1.21 Connaître les symboles et abréviations de base du soudage.

- Soudures, symboles supplémentaires, spécifications, dimensions des soudures et des chanfreins, contours, méthodes de finition, coupures simples et doubles des lignes fléchées, règles de lecture normalisées des symboles de soudage, emplacement des symboles sur les dessins

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0484.2 **Introduction au plan d'ensemble**

Durée : 18 heures au total Théorie : 18 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6003.01 et 6003.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire et de dessiner des plans d'ensemble fondés sur une géométrie élémentaire et représentant des structures en plaque simples conformément aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Connaître, choisir et utiliser les outils de mesure, de vérification et de dessin de base.

- Caractéristiques standard
- Caractéristiques de conception
- Précision maximale atteignable
- Applications
- Méthode d'utilisation appropriée
- Manutention appropriée
- Méthodes d'entreposage et d'entretien
- Conditions d'utilisation requises

2.2 Tracer des figures géométriques de base.

- Dessiner un segment de ligne correspondant à un segment de ligne donné.
- Dessiner un angle correspondant à un angle donné.
- Bissecter un angle donné et tracer des angles de 30, 45 et 60 degrés.
- Dessiner une ligne perpendiculaire à une ligne donnée à partir d'un point précis sur cette ligne.
- Bissecter un segment de ligne donné.
- Dessiner une ligne perpendiculaire à une ligne donnée à partir d'un point précis à l'extérieur de cette ligne.
  - dessiner un cercle dans un triangle donné
  - dessiner des polygones réguliers comportant n'importe quel nombre de côtés
  - dessiner et circonscrire des polygones réguliers
  - tracer un angle
  - dessiner un rayon donné selon un angle droit, un angle aigu et un angle obtus

2.2 (Suite)

- bissecter un arc donné
- dessiner une ellipse à l'aide de trois méthodes différentes

2.3 Tracer une construction en plaque au moyen de figures géométriques de base.

2.4 Tracer des cercles de vissage, des trous d'homme, des brides et des ellipses à l'aide de figures géométriques.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0484.3 **Matériaux de construction de base**

Durée : 18 heures au total Théorie : 14 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 6007.01, 6008.01 et 6008.02

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques des matériaux de construction de base utilisés pour construire des réservoirs sous pression, ainsi que de couper et fileter des tuyaux conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations et aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1 Connaître les aciers de construction et leurs désignations.

3.2 Établir les dimensions spécifiques de pièces en acier de construction selon leur désignation.

3.3 Expliquer ce que sont des dimensions nominales.

3.4 Indiquer quelle information il faut fournir pour commander des poutrelles à larges ailes.

3.5 Expliquer ce que signifient les termes cambrure et portée.

3.6 Reconnaître les aciers de construction.
- HSS 101.6 x 101.6 x 7.95, W610 x 113, 18 x 42.7, S12 x 35

3.7 Indiquer la classification des plaques en acier en ce qui a trait à leur épaisseur et leur largeur.

3.8 Indiquer la nomenclature utilisée pour les plaques en acier au carbone.
- ASTM A-285, CSA G40.21/M, ASTM A-283, A36, A515, A516

3.9 Indiquer la fonction et les utilisations de l'acier plaqué et d'autres matériaux plaqués.

3.10 Savoir en quoi consistent les grilles à barres soudées utilisées pour les escaliers et les plates-formes et les choisir.

- Savoir en quoi consistent les grilles à métal déployé selon leurs dimensions standard et les choisir.

3.11 Faire la distinction entre des tuyaux et des tubes.

3.12 Indiquer les calibres des tuyaux selon la nouvelle et l'ancienne nomenclatures.

3.13 Connaître la différence entre le système de calibrage métrique et impérial des tuyaux.

3.14 Expliquer ce qui distingue les matériaux dans les désignations suivantes de l'ASTM.

- ASTM A53, ASTM A120 et ASTM A106

3.15 Couper des tuyaux avec un coupe-tuyau ou à l'aide d'un procédé de coupage oxygaz.

3.16 Fileter des tuyaux à l'aide d'un procédé manuel ou mécanique.

3.17 Connaître les désignations standard NPT et NPS.

3.18 Définir les termes boulon, goujon et vis.

3.19 Décrire les dispositifs de fixation filetés.

- Dispositifs de fixation à demeure
- Dispositifs de fixation d'ajustement

3.20 Connaître la signification des marques sur les écrous et les boulons.

- Propriétés physiques
- Type de matériau

3.21 Décrire les catégories de boulons.

- Choisir les boulons selon les catégories de la SAE, de l'ASTM et de la CSA.

3.22 Connaître les désignations standard des boulons.

- M20 x 2.5
- 3/8 – 16NC
- ASTM A325M
- ASTM A490

3.23 Déterminer la longueur du filet des boulons et des vis d'un maximum de 6 pouces.

3.24 Déterminer les dimensions de clé correspondant à différents diamètres extérieurs de boulon.

3.25 Reconnaître des mesures de filet standard données.
- 9/16 – 18 UNF-2B
- 1¾ – 15 UN-2A
- M30 x 3

3.26 Connaître la différence entre le système de mesure des filets de l'American Standard Unified Thread et le système de mesure métrique des filets.

3.27 Connaître les dispositifs de raccordement de tuyaux et leur fonction.
- Buses
- Dispositifs d'accouplement et raccords en T
- Coudes
- Brides (y compris les brides à emmancher et à souder)
- Plaques d'obturation, bouchons et appareils de robinetterie

3.28 Indiquer les pressions nominales utilisées pour forger des brides en acier.

3.29 Connaître les désignations standard suivantes :
- 4"-LWNRF-300#
- 3"-S.O.F.-600#
- 90°-2"-LRE

3.30 Expliquer ce que constitue un coude à rayon court.

3.31 Nommer l'appareil de robinetterie servant à prévenir le retour d'eau.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0485**

Sujet obligatoire : **OUTILS ET MATÉRIEL DU MÉTIER**

Durée : 39 heures au total Théorie : 17 heures Pratique : 22 heures

Contenu :

S0485.1	Outils de base du métier
S0485.2	Instruments
S0485.3	Outils motorisés (électriques et pneumatiques)
S0485.4	Matériel d'atelier

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	40 %	30 %

Stratégies d'enseignement :

Documents de référence : Utilisation d'échantillons de matériaux et spécifications des fabricants (CD, manuels et Internet)

Matériel minimal exigé

- Niveau à bulle d'air
- Fil à plomb
- Clés
  - clé à mâchoires
  - douilles et rallonges
  - clé réglable
  - clé mixte
  - clé polygonale
  - vis d'arrêt
  - clé dynamométrique
  - clé à tuyau

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

- Outils à main courants
  - serre-joint
  - coupe-boulons
  - scies à métaux
  - limes
- Pointeaux et broches
  - tringle de connexion
  - broches
  - barres d'alignement
  - broches d'assemblage
  - pointeau à centrer
  - pointeau de traçage
- Équerres
- Pointes à tracer
- Compas à pointes sèches
- Cordeau traceur
- Étaux
- Pointes de compas à verge
- Outils de mesure
- Outils motorisés (perceuses manuelles, meuleuses électriques et pneumatiques, meuleuses sur socle, marteaux à piquer pneumatiques)
- Meuleuse à disque
- Théodolite, instrument, bâton, niveau à eau
- Outils électriques portables (perceuses et alésoirs, mandrins à élargir les tubes, clés, marteaux perforateurs, outils de filetage et de coupage de tuyaux)
- Ciseaux, perceuses, forets, meuleuses sur socle, matériel de sécurité

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0485.1 **Outils de base du métier**

Durée : 19 heures au total Théorie : 9 heures Pratique : 10 heures

Renvois aux normes de formation : 6000.01, 6000.02, 6000.03 et 6000.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'utiliser et d'entretenir les outils manuels de base conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie doit pouvoir :

1.1 Décrire comment utiliser et entretenir les outils manuels de façon sécuritaire.

- Niveau à bulle d'air
- Fil à plomb
- Douilles et rallonges
- Clés
  - clé à mâchoires – déviation structurelle
  - clé réglable
  - clé mixte
  - extrémité ouverte
  - clé polygonale
  - vis d'arrêt – Allen
  - clé dynamométrique
  - clé à tuyau
- Marteaux
- Ciseaux (aiguisage, retrait des extrémités aplaties ou fissurées)
- Tournevis
- Pinces
- Serre-joints
- Coupe-boulons
- Scies à métaux
- Limes

- Pointeaux et broches
  - tringle de connexion
  - broches
  - barres d'alignement – broche d'assemblage
  - pointeau à centrer
  - pointeau de traçage
- Équerres et pointes à tracer
- Compas à pointes sèches
- Cordeau traceur
- Étaux
- Pointes de compas à verge
- Outils de mesure

1.2 Reconnaître les dangers généraux présents dans un atelier, pouvant compromettre la sécurité.

1.3 Effectuer les tâches de façon sécuritaire conformément à la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et aux règles et règlements des entreprises.

1.4 Utiliser et entretenir les outils motorisés de façon sécuritaire.
- Perceuses
- Meuleuses électriques
- Meuleuses pneumatiques
- Meuleuses à socle
- Marteaux à piquer pneumatiques

1.5 Utiliser de façon efficace et sécuritaire les outils pneumatiques, les outils électriques portables et les outils de perçage fixes.

1.6 Savoir en quoi consistent les forets hélicoïdaux et les utiliser.

1.7 Utiliser et entretenir le matériel d'alésage.

1.8 Utiliser et entretenir le matériel de filetage pour la production de filetages intérieur et extérieur.

1.9 Utiliser une meuleuse à disque.
- Nettoyage des bords coupés au chalumeau
- Retrait des points de soudure et des écailles
- Disque de coupure
- Utilisation d'une brosse en acier pour enlever la peinture et la rouille
- Ponçage

1.10 Installer les meules sur une meuleuse à socle et sur une meuleuse portable.

1.11 Effectuer des tâches précises à l'aide d'une meuleuse.

- Meuler de l'acier au carbone de différentes formes afin d'enlever du métal, des écaillures, des scories et des bavures.
- Remeuler des ciseaux, des pointeaux, des tournevis et des chasse-cônes pour en modifier les dimensions et en corriger la géométrie.
- Poncer des surfaces.

1.12 Utiliser des outils à charge explosive.

1.13 Prendre des mesures de précision à l'aide d'un micromètre (métrique et impérial).

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0485.2 **Instruments**

Durée : 8 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 6000.01, 6000.04 et 6003.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de prendre des mesures avec des instruments afin de satisfaire aux exigences du travail, ainsi qu'aux recommandations et spécifications des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Installer un théodolite et le tripode.
- Raccorder le théodolite au tripode
- Installer pour un point donné
- Mettre à niveau et au point

2.2 Mesurer l'élévation, la distance, l'angle vertical et l'angle horizontal avec un théodolite (trianguler).

2.3 Transférer des points d'élévation avec un niveau à eau.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0485.3 **Outils motorisés (électriques et pneumatiques)**

Durée : 4 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 6000.03

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire et d'utiliser des outils motorisés portatifs conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1 Indiquer comment utiliser des outils motorisés portatifs de façon sécuritaire.

- Perceuses et alésoirs
- Mandrins à élargir les tubes (les reconnaître seulement)
- Clés à chocs et marteaux perforateurs
- Matériel de filetage et de coupage de tuyaux

3.2 Utiliser des outils motorisés portatifs en suivant les directives de sécurité recommandées.

- Perceuses et alésoirs
- Mandrins à élargir les tubes (les reconnaître seulement)
- Clés à chocs et marteaux perforateurs
- Matériel de filetage et de coupage de tuyaux

S0485.4 **Matériel d'atelier**

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 6000.01, 6000.02, 6000.03 et 6003.04

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les caractéristiques de construction du matériel d'atelier et d'utiliser ce matériel de façon sécuritaire conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité et aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.1 Décrire les types de machines à percer.

4.2 Décrire les méthodes de préparation des machines à percer.
- Indiquer les étapes de préparation.

4.3 Décrire les perceuses et les outils de perçage.
- Connaître et choisir les outils motorisés.

4.4 Décrire la géométrie des forets et les méthodes d'affûtage.

4.5 Déterminer les vitesses de perçage et d'avancement.

4.6 Affûter les forets.

4.7 Préparer une perceuse à colonne et percer des trous de diamètres différents.
- Percer des trous de diamètres différents allant de 1/8 po à 2 po jusqu'à une précision de 1/32 po.

4.8 Effectuer des travaux précis à l'aide d'une cisaille-poinçonneuse.

- Percer des trous dans une plaque, dans des angles, dans des canaux et sur des poutres en I.
- Cisailler des angles de 45° et de 90° avec le talon à l'intérieur et l'extérieur.
- Cisailler des barres plates et carrées et des ronds.
- Rainurer et entailler des plaques et des structures.
- Couper sur la longueur à une précision de 1/16 po et en angle à une précision de 2°.

4.9 Déterminer les bonnes méthodes pour positionner les matrices en vue de tâches spécifiques.

4.10 Décrire les caractéristiques de construction des outils à charge explosive et la façon d'utiliser ces outils.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0486**

Sujet obligatoire : **CALCULS LIÉS AU MÉTIER I**

Durée : 15 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure

Contenu : S0486.1 Calculs mathématiques de base

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
70 %	0 %	30 %

Documents de référence : Utilisation d'échantillons de matériaux et spécifications des fabricants (CD, manuels et Internet)

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0486.1 **Calculs mathématiques de base**

Durée : 15 heures au total Théorie : 15 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : 6003.01 et 6007.01

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer des calculs mathématiques de base pour résoudre des problèmes liés à son métier conformément aux spécifications de systèmes sous pression spécifiques.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Résoudre des problèmes en appliquant des principes mathématiques.
- Addition
- Estimation
- Soustraction
- Multiplication
- Division
- Ordre des opérations

1.2 Résoudre des problèmes en appliquant ces principes.
- Nombres entiers
- Nombres décimaux
- Fractions
- Nombres mixtes

1.3 Calculer le périmètre de formes données.
- Rectangles
- Carrés
- Triangles
- Cercles

1.4 Résoudre des problèmes de mesures linéaires.

1.5 Effectuer des opérations arithmétiques de longueur.

1.6 Effectuer des opérations arithmétiques de poids et de capacité.

1.7 Effectuer des opérations arithmétiques de volume.

1.8 Utiliser des unités de mesure de surface.

1.9 Utiliser des unités de mesure de volume.

1.10 Effectuer des calculs combinés pour des applications pratiques en utilisant différentes unités de mesure.

1.11 Recourir à des notions de géométrie de base pour expliquer l'utilisation d'un théodolite.

1.12 Convertir du système impérial au système métrique et vice-versa.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Numéro : **S0487**

Sujet obligatoire : **SOUDAGE ET COUPAGE I**

Durée : 54 heures au total Théorie : 19 heures Pratique : 32 heures

Préalables : Aucun

Contenu :

S0487.1	Oxycoupage
S0487.2	Soudage à l'arc avec électrode enrobée
S0487.3	Métallurgie de base

Évaluation et tests : Travaux ayant trait à la théorie et à la pratique des compétences appropriées
Examen final à la fin de la session
Tests périodiques

Répartition des points

Examen théorique	Examen pratique	Évaluation finale
30 %	40 %	30 %

Documents de référence : Utilisation d'échantillons de matériaux et spécifications des fabricants (CD, manuels et Internet)

Matériel minimal exigé

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

S0487.1 **Oxycoupage**

Durée : 20 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6005.01

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de couper de l'acier doux avec du matériel de coupage oxyacétylénique conformément à la réglementation gouvernementale sur la sécurité, aux recommandations des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1 Décrire comment les bouteilles d'oxygène et d'acétylène sont construites et indiquer leurs dimensions.

1.2 Expliquer comment manipuler, transporter et entreposer des bouteilles, et comment manipuler des bouteilles défectueuses.

1.3 Expliquer comment sont construits les collecteurs et leur fonction.

1.4 Choisir les gaz combustibles appropriés pour l'oxycoupage manuel et automatique de l'acier au carbone.

- Indiquer quels gaz combustibles sont utilisés.

1.5 Décrire la fonction d'un régulateur.

1.6 Décrire la construction de base d'un régulateur à simple et à double détente et indiquer les pressions en cause.

1.7 Expliquer le fonctionnement des régulateurs et comment les régler et les équilibrer.

1.8 Expliquer comment sont construits les flexibles et comment les réparer et les entretenir.

- Indiquer les types de flexibles et de raccords ainsi que leurs utilisations.
- Décrire les caractéristiques de construction des flexibles et des raccords.
- Indiquer comment réparer des flexibles et des raccords.

1.9 Décrire la conception, la construction et les principes de fonctionnement des buses de coupe.

1.10 Décrire en quoi consistent les buses de coupe, et les choisir et les entretenir.

1.11 Expliquer comment placer et sécuriser des bouteilles.

1.12 Expliquer comment vérifier le robinet des bouteilles.

1.13 Installer des régulateurs de façon sécuritaire et appropriée.

1.14 Fixer des flexibles et expliquer pourquoi il faut nettoyer les flexibles neufs.

1.15 Fixer la colonne et la buse.

1.16 Expliquer comment vérifier s'il y a des fuites.

1.17 S'assurer que les régulateurs sont utilisés aux fins pour lesquelles ils ont été conçus.

1.18 Montrer comment préparer le chalumeau de façon sécuritaire.

1.19 Indiquer les raisons des claquements et des retours de flamme.

1.20 Expliquer en quoi consiste la propagation de la flamme.

1.21 Allumer la torche avec l'allume-gaz recommandé.

1.22 Indiquer les types de flammes et montrer comment les utiliser.

1.23 Montrer comment fermer le chalumeau.
- Indiquer comment procéder.

1.24 Effectuer du coupage.
- Coupage manuel en ligne droite et en biseau sur une plaque d'acier
- Coupage manuel sur des aciers de construction de différentes formes
- Coupage manuel en cercle
- Perçage manuel de trous
- Coupage manuel radial

1.25 Défaire des assemblages soudés et enlever des boulons avec du matériel de coupage oxyacétylénique.
- Tête de boulon
- Oreille de levage

S0487.2 Soudage à l'arc avec électrode enrobée

Durée : 20 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6006.01, 6006.02, 6006.03, 6006.04 et 6006.05

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'effectuer du soudage à l'arc avec électrode enrobée sur des réservoirs sous pression et sur des composants connexes conformément au *Boiler and Pressure Vessel Code* de l'ASTM et aux spécifications de soudage à l'arc.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1 Indiquer en quoi consistent un circuit ouvert et la tension de l'arc.

2.2 Indiquer ce que sont le courant continu et le courant alternatif.

2.3 Définir la résistance.

2.4 Expliquer en quoi consiste le facteur de marche.

2.5 Définir la polarité normale et inversée.

2.6 Expliquer comment la chaleur est distribuée lorsque la polarité est normale ou inversée.

2.7 Expliquer en quoi consiste une baisse de tension.

2.8 Décrire les composants de base et le fonctionnement d'un transformateur de courant alternatif.

2.9 Décrire les composants de base et le fonctionnement d'un redresseur de courant alternatif.

2.10 Décrire les composants de base et le fonctionnement d'une génératrice à courant alternatif.

2.11 Indiquer les avantages et les désavantages des divers types de machines à souder.

2.12 Expliquer quel entretien est exigé pour les machines à souder.

2.13 Indiquer comment sont construits les câbles et leurs dimensions.

2.14 Décrire les types de porte-électrode et l'entretien qu'ils exigent.

2.15 Décrire en quoi consistent les serre-câbles, les raccords rapides et les colliers de mise à la terre.

2.16 Décrire les commandes d'une machine à souder.

2.17 Expliquer les caractéristiques des arcs selon le réglage de la tension et de l'intensité.

2.18 Expliquer la désignation numérique des électrodes.

2.19 Déterminer, à partir de dessins, la préparation nécessaire pour les bords de joint et les tolérances.

2.20 Faire des cordons étroits.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.21 Souder des joints à recouvrement.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.22 Souder des joints bout à bout.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.23 Souder des joints en T.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018.

2.24 Souder des joints d'angle extérieur.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.25 Effectuer une soudure d'angle pour installer une nappe de métal.

- Souder à plat une nappe de métal sur de l'acier doux de 9 mm (3/8 po) avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.26 Effectuer une soudure d'angle par mouvement de balancement.

- Effectuer un soudage en croissant, une soudure en 8 et un mouvement de rotation.
- Effectuer une soudure par mouvement de balancement à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.27 Effectuer une soudure d'angle à passe simple.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.28 Effectuer une soudure d'angle à passes multiples.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.29 Souder des joints d'angle extérieur en faisant une passe simple.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.30 Souder un joint d'angle extérieur en faisant des passes multiples.

- Souder à plat sur de l'acier doux avec des matériaux d'apport E6010, E7024 et E7018 en utilisant des baguettes de soudure de 1/8 et 5/32 po.

2.31 Montrer des méthodes de soudage sécuritaires.

S0487.3 **Métallurgie de base**

Durée : 8 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 0 heure

Préalables : Aucun

Renvois aux normes de formation : 6006.04, 6007.04 et 6007.05

RÉSULTAT GÉNÉRAL D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de comprendre les notions de métallurgie physique et mécanique, notamment en ce qui a trait aux composants et aux propriétés des matériaux, aux procédés de production et aux types d'acier, conformément aux recommandations et aux spécifications des fabricants et aux normes de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1 Décrire les procédés de production de l'acier au carbone, des alliages d'acier et de l'acier inoxydable, et plus spécifiquement les fours utilisés à cette fin.

- Convertisseurs basiques élémentaires
- Fours à creuset ouvert
- Fours électriques
- Fours à induction
- Fours à vide

3.2 Indiquer les cinq éléments toujours présents dans l'acier.

3.3 Expliquer l'importance du carbone dans l'acier.

3.4 Expliquer la fonction du carbone, du manganèse, du soufre et du silicium dans l'acier.

3.5 Décrire les effets du carbone et des autres éléments sur les propriétés physiques et les capacités de soudage de l'acier.

3.6 Connaître la différence entre les métaux ferreux et les métaux non ferreux.

3.7 Décrire le fonctionnement d'un haut fourneau et comment est produite la fonte brute.

3.8 Décrire comment est produite la fonte dans les cubilots et indiquer les utilisations de la fonte.

3.9 Décrire les caractéristiques de l'acier calmé, de l'acier effervescent et de la fonte.

3.10 Décrire les propriétés mécaniques et certaines propriétés physiques données de l'acier au carbone ordinaire.

- Décrire les propriétés mécaniques : contrainte, déformation, élasticité, ductilité, résistance, limite d'élasticité, point de rupture, résistance à la traction, résistance à la compression, fragilité, malléabilité, résistance à l'impact, allongement, résistance à la torsion, etc.

- Décrire les propriétés physiques : couleur, point de fusion, densité, poids volumique, conductivité thermique et électrique, coefficient de dilatation thermique, chaleur spécifique, résistance à la corrosion.

3.11 Expliquer comment la quantité de carbone dans les matériaux ferreux détermine s'il s'agit d'acier ou de fonte.

3.12 Expliquer comment la quantité de carbone dans les matériaux ferreux détermine s'il s'agit d'acier ou de fonte.

3.13 Nommer les cinq types d'acier de base.

3.14 Expliquer comment les aciers faiblement alliés à haute résistance à la traction diffèrent des aciers à basse teneur en carbone.

3.15 Déterminer les principaux avantages des aciers faiblement alliés.

3.16 Expliquer les systèmes de nomenclature de l'acier de l'AISI, de l'ASTM et de la CSA.

3.17 Indiquer les utilisations spécifiques des différents types d'acier.

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

SOURCES ET MATÉRIEL D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	QUANTITÉ
Source et matériel d'alimentation électrique pour soudage à l'arc avec électrode enrobée (CC) (CA/CC)	1 par apprenti(e)
Matériel d'oxycoupage manuel à l'acétylène et au propane	1 par apprenti(e)
Matériel d'oxycoupage semi-automatique à l'acétylène et au propane	1 par 5 apprenti(e)s
Chalumeau chauffant et matériel oxygaz à l'acétylène et au propane	1 par 5 apprenti(e)s
Four approuvé pour rangement d'électrode	1 par atelier
Alimentation en air comprimé (80-100 lb/po²)	1 par atelier

MACHINES DE FABRICATION **(1 de chaque par atelier)**

Scie à ruban
Grignoteuse
Cisaille-poinçonneuse
Meuleuses à socle
Scie circulaire abrasive à tronçonner
Matériel de préparation de chanfrein pour plaque et tuyau
Appareil de pliage d'échantillon de soudure
Appareil approuvé d'extraction des fumées ou d'alimentation en air d'appoint
Les ateliers de soudage et de fabrication doivent être bien éclairés ainsi que chauffés et ventilés convenablement.

OUTILS À MAIN ET MATÉRIEL DE BASE NOMBRE DE PARTICIPANTS **ARMOIRE À OUTILS CONVENANT AU**

OUTILS À MAIN ET MATÉRIEL DE BASE	ARMOIRE À OUTILS CONVENANT AU NOMBRE DE PARTICIPANTS
Clés à molette (dimensions variées)	Pinces (à bec fin, à joint coulissant)
Clés Allen (métriques et impériales)	Positionneurs
Étau d'établi	Leviers
Serre-joints en C (dimensions variées)	Pointeaux
Cordeau traceur	Tournevis (plats, à pointe cruciforme, à pointe carrée, de dimensions variées)
Ciseaux à froid (dimensions variées)	Pointes à tracer
Rallonges électriques	Cisailles à tôle (coupe de tôle épaisse)
Limes (plates, demi-rondes, queue-de-rat, bâtardes)	Marqueurs en stéatite

CHAUDRONNIER OU CHAUDRONNIÈRE DE CONSTRUCTION – NIVEAU 1

Allume-gaz
Disques abrasifs et de ponçage (pour l'acier au carbone, l'aluminium et l'acier inoxydable)
Scie à métaux
Marteaux (à piquer, à panne ronde, à panne fendue, masse) (dimensions variées)
Cisailles à main
Table de traçage
Aimants
Traceurs
Colliers pour tuyau
Coupe-tuyau
Clés à tuyau

OUTILS À MESURER

Matériel de traçage
Équerre combinée
Calibres d'angle
Niveau à bulle d'air Pied à coulisse

MATÉRIEL DE PROTECTION

Bouchons d'oreilles et casques antibruit
Écrans faciaux
Couvertures antifeu
Extincteurs
Lunettes étanches
Tabliers de cuir

Jeux de douilles (métriques et impériales)
Crayons thermosensibles
Cure-buses
Boîtes à outils
Affûteuses au tungstène
Étaux (dimensions et types variés)
Brosses métalliques (pour l'acier au carbone, l'aluminium et l'acier inoxydable)
Coupe-fils
Établi
Jeux de clés (à fourche et fermées, métriques et impériales)

ARMOIRE À OUTILS CONVENANT AU NOMBRE DE PARTICIPANTS

Équerre
Règle
Pointe à tracer
Micromètre
Ruban à mesurer

ARMOIRE À OUTILS CONVENANT AU NOMBRE DE PARTICIPANTS

Gants en cuir
Vestes de cuir
Masques (particules, vapeur)
Respirateurs
Lunettes de sécurité